



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 09043915

(43)Date of publication of application: 14.02.1997

(51)Int.Cl.

G03G 15/00  
H04N 1/407

(21)Application number: 07195459

(71)Applicant:

TOSHIBA CORP

(22)Date of filing: 31.07.1995

(72)Inventor:

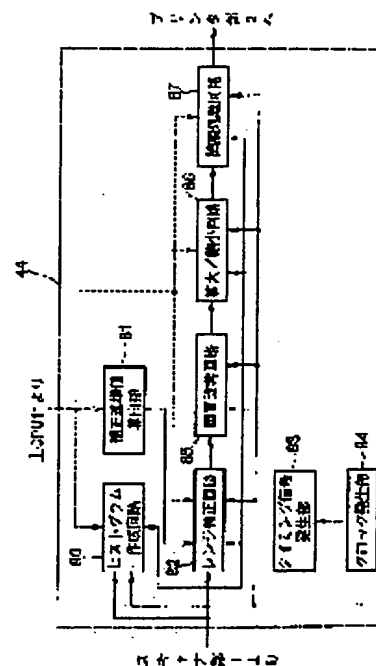
YAMANISHI HIDEKAZU  
OKUYAMA HIROYUKI

(54) IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To properly perform an automatic density adjustment even when a document cover is opened so as to provide a good copy image by preparing a histogram from image data, correcting the image data, based on the histogram, and adjusting the density, based on the correction.

**SOLUTION:** A histogram preparation circuit 80 prepares a histogram of density according to image data from a scanner part 1. Also a correction reference value calculation part 81 calculates a correction reference value, based on a histogram prepared in the histogram preparation circuit 80. In addition, a range correction circuit 82 corrects a density range using the correction reference value from the correction reference value calculation part 81 so as to automatically adjust the density at real time. Thus, because the histogram can be prepared by prescanning operation without performing data sampling from those parts other than documents, the density can be adjusted automatically by a proper correction reference value.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-43915

(43) 公開日 平成9年(1997)2月14日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 3 G 15/00

H 0 4 N 1/407

識別記号

3 0 3

庁内整理番号

F I

G 0 3 G 15/00

H 0 4 N 1/40

3 0 3

1 0 1 E

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全17頁)

(21) 出願番号 特願平7-195459

(22) 出願日 平成7年(1995)7月31日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 山西 英一

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社  
東芝柳町工場内

(72) 発明者 奥山 博幸

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社  
東芝柳町工場内

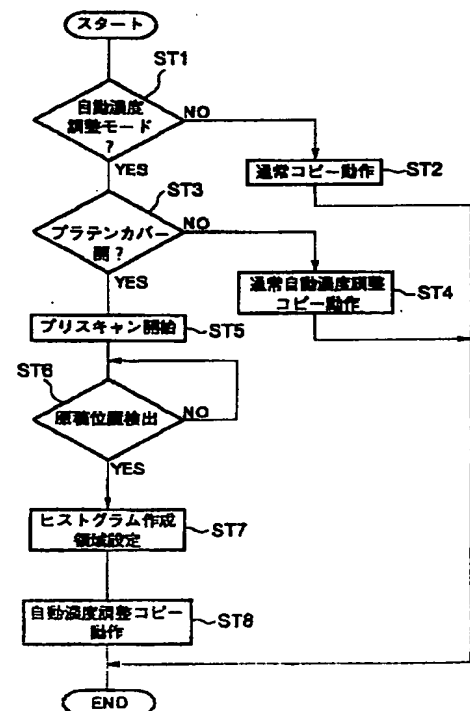
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【目的】 原稿カバーが開いている状態でも適切に自動濃度調整を行い、良好な複写画像が得られるデジタル画像複写機を提供する。

【構成】 前記原稿カバーが開いている場合、原稿台に載置された原稿の原稿有効領域を判断する手段と、前記有効領域内の画素データのみを使用して原稿画素濃度のヒストグラムを作成する手段と、前記ヒストグラム作成手段から得られる情報に基づいて、スキャナから得られる前記原稿の画素濃度を調整する手段と、前記調整手段により調節された画素濃度を基に画像を印刷する手段が設けられる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 原稿を走査し原稿画像内の各画素の画素濃度を提供する走査手段と、  
前記走査手段からの前記画素濃度に基づいて、原稿台に載置された原稿の領域を判断する判断手段と、  
前記判断手段により判断された原稿領域でのみ、前記画素濃度のサンプリングを行うサンプリング手段と、  
前記サンプリング手段から得られる情報に基づいて、前記走査手段からの前記画素濃度を調整する調整手段と、  
前記調整手段により調節された画素濃度を基に画像を形成する手段と、を具備することを特徴とするデジタル画像形成装置。

【請求項2】 原稿を主走査方向に読み取り、更にこの主走査方向と異なる副走査方向に沿って読み取り動作を繰り返し、原稿画像内の各画素の画素濃度を走査ライン毎に提供する走査手段と、  
前記走査手段からの前記画素濃度に基づいて、原稿台に載置された原稿の位置を検出する検出手段と、  
前記検出手段により検出された原稿位置に対応する原稿濃度有効領域内の前記画素濃度のみを選択的に提供する選択手段と、  
前記選択手段から前記画素濃度を受信し、最初から直前の走査ラインまでに含まれる各画素濃度と、現在の走査ラインに含まれる各画素濃度と、副走査方向の走査ラインカウント数に応じて変化する重み付け係数とを用いて1走査ライン毎の濃度ヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、  
前記ヒストグラム作成手段で作成された前記1走査ライン毎の濃度ヒストグラムを用いて画素濃度補正用の補正基準値を算出する補正基準値算出手段と、  
前記補正基準値算出手段で算出された補正基準値に基づいて、前記走査手段から提供される各画素濃度を補正する画素濃度補正手段と、  
前記画素濃度補正手段で補正された画素濃度から画像を形成する手段と、  
を具備することを特徴とするデジタル画像形成装置。

【請求項3】 原稿を走査し原稿画像内の各画素の画素濃度を提供する走査手段と、  
原稿台に載置された前記原稿を覆う原稿カバーが開いているか判断する判断手段と、  
前記原稿カバーが開いていると前記判断手段が示す場合、前記走査手段からの前記画素濃度に基づいて、原稿台に載置された原稿の位置を判断する判断手段と、  
前記判断手段により判断された原稿位置に対応する原稿濃度有効領域でのみ、前記画素濃度のヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、  
前記ヒストグラム作成手段から得られる情報に基づいて、前記走査手段からの前記画素濃度を調整する調整手段と、  
前記調整手段により調節された画素濃度を基に画像を形

成する手段と、を具備することを特徴とするデジタル画像形成装置。

【請求項4】 原稿を主走査方向に読み取り、更にこの主走査方向と異なる副走査方向に沿って読み取り動作を繰り返し、原稿画像内の各画素の画素濃度を提供する走査手段と原稿台に載置された前記原稿を覆う原稿カバーが開いているか判断する判断手段と、  
前記原稿カバーが開いていると前記判断手段が示す場合、前記走査手段からの前記画素濃度をまびいた画素濃度に基づいて、原稿台に載置された原稿の位置を判断する判断手段と、  
前記判断手段により判断された原稿に外接し、前記主走査方向及び副走査方向に2辺を有する矩形を判定し、矩形領域情報を提供する矩形判定手段と、  
前記矩形判定手段から提供される矩形領域でのみ、前記原稿画素濃度のヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、  
前記走査手段により前記原稿を再び走査し、前記ヒストグラム作成手段から得られる情報に基づいて、前記走査手段からの前記画素濃度を調整する調整手段と、  
前記調整手段により調節された画素濃度を基に画像を形成する手段と、を具備することを特徴とするデジタル画像形成装置。

【請求項5】 原稿を走査し原稿画像内の各画素の画素濃度を提供し、  
前記画素濃度に基づいて、原稿台に載置された原稿の原稿領域を判断し、  
前記原稿領域でのみ、前記画素濃度のサンプリングを行いサンプリング結果を提供し、  
前記サンプリング結果に基づいて、前記画素濃度を調整し、調整された画素濃度を提供し、  
前記調整された画素濃度を基に画像を形成し、以上の工程を有することを特徴とするデジタル画像形成方法。

【請求項6】 原稿を主走査方向に読み取り、更にこの主走査方向と異なる副走査方向に沿って読み取り動作を繰り返し、原稿画像内の各画素の画素濃度を走査ライン毎に提供し、  
前記画素濃度に基づいて、原稿台に載置された原稿の位置を検出し、  
前記原稿の位置に対応する原稿濃度有効領域内の前記画素濃度のみを選択的に提供し、  
前記原稿濃度有効領域内の前記画素濃度を受信し、最初から直前の走査ラインまでに含まれる各画素濃度と、現在の走査ラインに含まれる各画素濃度と、副走査方向の走査ラインカウント数に応じて変化する重み付け係数とを用いて、1走査ライン毎の濃度ヒストグラムを作成し、  
前記1走査ライン毎の濃度ヒストグラムを用いて画素濃度補正用の補正基準値を算出し、  
前記補正基準値に基づいて、前記画素濃度を走査ライン

毎に提供する工程から得られる各画素濃度を補正し、補正された画素濃度を提供し、

前記補正された画素濃度により画像を形成し、以上の工程を有することを特徴とするデジタル画像形成方法。

【請求項7】 原稿を走査し原稿画像内の各画素の画素濃度を提供し、

原稿台上に載置された前記原稿を覆う原稿カバーが開いているか判断し、

前記原稿カバーが開いている場合、前記画素濃度に基づいて、原稿台上に載置された前記原稿の位置を判断し、前記原稿の位置に対応する原稿濃度有効領域でのみ、前記原稿画素濃度のヒストグラムを作成し、ヒストグラム情報を提供し、

前記ヒストグラム情報に基づいて前記画素濃度を調整し、調整された画素濃度を提供し、

前記調節された画素濃度を基に画像を形成し、以上の工程を有することを特徴とするデジタル画像形成方法。

【請求項8】 原稿を主走査方向に読み取り、更にこの主走査方向と異なる副走査方向に沿って読み取り動作を繰り返し、原稿画像内の各画素の画素濃度を提供し、原稿台上に載置された前記原稿を覆う原稿カバーが開いているか判断し、

前記原稿カバーが開いている場合、前記画素濃度をまびいた画素濃度に基づいて、原稿台上に載置された原稿の端部の位置を判断し、原稿端部位置を提供し、

前記原稿端部位置に外接し、前記主走査方向及び副走査方向に2辺を有する矩形を判定し、矩形領域情報を提供し、

前記矩形領域情報により示される領域でのみ、前記画素濃度のヒストグラムを作成し、

前記原稿を再び主走査方向及び副走査方向に沿って読み取ることににより得られる前記画素濃度を、前記ヒストグラム作成手段から得られる情報に基づいて調整し、調節された画素濃度を提供し、

前記調節された画素濃度を基に画像を形成し、以上を有することを特徴とするデジタル画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は複写機等の画像形成装置に関し、特に画素濃度ヒストグラムを用いて濃度自動調整を行い最適な画像を得るデジタル式電子形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、電子複写機等の画像形成装置は、従来のアナログ式の他にデジタル形式のものが普及している。原稿濃度をセンサで検知しながら原稿照明ランプの明るさを変化させ、最適画質を得る、いわゆる自動露光機能はアナログ複写機では一般的な機能である。この機能をデジタル式電子複写機にて実現する場合、従来、種々の技法が用いられてきた。画素濃度ヒストグラムを

用いて、最適な画像を得る手法も一般的であり、特公昭64-6588号公報や特公平3-30143号公報等にはヒストグラムを用いた濃度自動調整が提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ヒストグラムを用いたデジタル式電子複写機の自動濃度調整では、ヒストグラムの数値を参照して濃度補正用の基準値を求める為、ヒストグラムが原稿上の濃度分布状態を忠実に表わしていないと、適正な補正用基準値を算出することができず、自動濃度調整が不可能、或いは不良画像が出力されてしまうといった問題が生じる。

【0004】 例えば図18に示すように、原稿ガラス92上に原稿が原稿スケール91に突きあてられずに置かれ、かつ原稿カバーが開いているような場合、原稿以外の部分は全て黒部として読み込まれる為、ヒストグラム上には、この黒部のデータが累積されてしまう。

【0005】 この為、ここで作られるヒストグラムは、原稿の濃度分布を正確に反映したものではなく、適正な補正基準値を求めることが不可能となる。その結果、良好な自動濃度調整画像を得ることができない。

【0006】 図19は実際に画像データがサンプリングされ、ヒストグラムを作成した時の代表的なヒストグラム傾向を示す。図19(a)は原稿カバー開時のヒストグラム。図19(b)は原稿カバー閉時(原稿カバーは白)のヒストグラムの例である。

【0007】 図19(a)では原稿以外の部分が黒部としてデータ入力されてしまい、黒部の頻度が高くなってしまう。本来ならば図19(b)のように、原稿上の文字等の黒部が黒側のピークとして現れるのが望ましい。

【0008】 従って本発明の目的は、原稿カバーが開いている状態でも適切に自動濃度調整を行い、良好な複写画像が得られるデジタル画像複写機を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明による画像形成装置は、原稿を走査し原稿画像内の各画素の画素濃度を提供する走査手段と、前記走査手段からの前記画素濃度に基づいて、原稿台上に載置された原稿の領域を判断する判断手段と、前記判断手段により判断された原稿領域でのみ、前記画素濃度のサンプリングを行うサンプリング手段と、前記サンプリング手段から得られる情報に基づいて、前記走査手段からの前記画素濃度を調整する調整手段と、前記調整手段により調節された画素濃度を基に画像を形成する手段とを具備する。

【0010】 又、本発明による画像形成装置は、原稿を主走査方向に読み取り、更にこの主走査方向と異なる副走査方向に沿って読み取り動作を繰り返し、原稿画像内の各画素の画素濃度を走査ライン毎に提供する走査手段

と、前記走査手段からの前記画素濃度に基づいて、原稿台に載置された原稿の位置を検出する検出手段と、前記検出手段により検出された原稿位置に対応する原稿濃度有効領域内の前記画素濃度のみを選択的に提供する選択手段と、前記選択手段から前記画素濃度を受信し、最初から直前の走査ラインまでに含まれる各画素濃度と、現在の走査ラインに含まれる各画素濃度と、副走査方向の走査ラインカウント数に応じて変化する重み付け係数とを用いて1走査ライン毎の濃度ヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、前記ヒストグラム作成手段で作成された前記1走査ライン毎の濃度ヒストグラムを用いて画素濃度補正用の補正基準値を算出する補正基準値算出手段と、前記補正基準値算出手段で算出された補正基準値に基づいて、前記走査手段から提供される各画素濃度を補正する画素濃度補正手段と、前記画素濃度補正手段で補正された画素濃度から画像を形成する手段とを具備する。

【0011】又、本発明による画像形成装置は、原稿を走査し原稿画像内の各画素の画素濃度を提供する走査手段と、原稿台に載置された前記原稿を覆う原稿カバーが開いているか判断する判断手段と、前記原稿カバーが開いていると前記判断手段が示す場合、前記走査手段からの前記画素濃度に基づいて、原稿台に載置された原稿の位置を判断する判断手段と、前記判断手段により判断された原稿位置に対応する原稿濃度有効領域でのみ、前記画素濃度のヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、前記ヒストグラム作成手段から得られる情報に基づいて、前記走査手段からの前記画素濃度を調整する調整手段と、前記調整手段により調節された画素濃度を基に画像を形成する手段とを具備する。

【0012】又、本発明による画像形成装置は、原稿を主走査方向に読み取り、更にこの主走査方向と異なる副走査方向に沿って読み取り動作を繰り返し、原稿画像内の各画素の画素濃度を提供する走査手段と、原稿台に載置された前記原稿を覆う原稿カバーが開いているか判断する判断手段と、前記原稿カバーが開いていると前記判断手段が示す場合、前記走査手段からの前記画素濃度をまびいた画素濃度に基づいて、原稿台に載置された原稿の位置を判断する判断手段と、前記判断手段により判断された原稿に外接し、前記主走査方向及び副走査方向に2辺を有する矩形を判定し、矩形領域情報を提供する矩形判定手段と、前記矩形判定手段から提供される矩形領域でのみ、前記原稿画素濃度のヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、前記走査手段により前記原稿を再び走査し、前記ヒストグラム作成手段から得られる情報に基づいて、前記走査手段からの前記画素濃度を調整する調整手段と、前記調整手段により調節された画素濃度を基に画像を形成する手段とを具備する。

【0013】更に本発明による画像形成方法は、原稿を走査し原稿画像内の各画素の画素濃度を提供し、前記画

素濃度に基づいて、原稿台に載置された原稿の原稿領域を判断し、前記原稿領域でのみ、前記画素濃度のサンプリングを行いサンプリング結果を提供し、前記サンプリング結果に基づいて、前記画素濃度を調整し、調整された画素濃度を提供し、前記調節された画素濃度を基に画像を形成する工程を有する。

【0014】又、本発明による画像形成方法は、原稿を主走査方向に読み取り、更にこの主走査方向と異なる副走査方向に沿って読み取り動作を繰り返し、原稿画像内の各画素の画素濃度を走査ライン毎に提供し、前記画素濃度に基づいて、原稿台に載置された原稿の位置を検出し、前記原稿の位置に対応する原稿濃度有効領域内の前記画素濃度のみを選択的に提供し、前記原稿濃度有効領域内の前記画素濃度を受信し、最初から直前の走査ラインまでに含まれる各画素濃度と、現在の走査ラインに含まれる各画素濃度と、副走査方向の走査ラインカウント数に応じて変化する重み付け係数とを用いて、1走査ライン毎の濃度ヒストグラムを作成し、前記1走査ライン毎の濃度ヒストグラムを用いて画素濃度補正用の補正基準値を算出し、前記補正基準値に基づいて、前記画素濃度を走査ライン毎に提供する工程から得られる各画素濃度を補正し、補正された画素濃度を提供し、前記補正された画素濃度により画像を形成する工程を有する。

【0015】又、本発明による画像形成方法は、原稿を走査し原稿画像内の各画素の画素濃度を提供し、原稿台に載置された前記原稿を覆う原稿カバーが開いているか判断し、前記原稿カバーが開いている場合、前記画素濃度に基づいて、原稿台に載置された前記原稿の位置を判断し、前記原稿の位置に対応する原稿濃度有効領域でのみ、前記原稿画素濃度のヒストグラムを作成し、ヒストグラム情報を提供し、前記ヒストグラム情報に基づいて前記画素濃度を調整し、調整された画素濃度を提供し、前記調節された画素濃度を基に画像を形成する工程を有する。

【0016】又、本発明による画像形成方法は、原稿を主走査方向に読み取り、更にこの主走査方向と異なる副走査方向に沿って読み取り動作を繰り返し、原稿画像内の各画素の画素濃度を提供し、原稿台に載置された前記原稿を覆う原稿カバーが開いているか判断し、前記原稿カバーが開いている場合、前記画素濃度をまびいた画素濃度に基づいて、原稿台に載置された原稿の端部の位置を判断し、原稿端部位置を提供し、前記原稿端部位置に外接し、前記主走査方向及び副走査方向に2辺を有する矩形を判定し、矩形領域情報を提供し、前記矩形領域情報により示される領域でのみ、前記画素濃度のヒストグラムを作成し、前記原稿を再び主走査方向及び副走査方向に沿って読み取ることにより得られる前記画素濃度を、前記ヒストグラム作成手段から得られる情報に基づいて調整し、調節された画素濃度を提供し、前記調節された画素濃度を基に画像を形成する工程を有する。

【0017】原稿カバーが開いている状態で、自動濃度調整を用いて画像複写をするときは、先ずプリスキャンを行い原稿位置を認識し、原稿領域に対してのみヒストグラムを作成することにより、原稿外の領域のデータに影響されることなく自動濃度調整が行われる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、この発明の一実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明が適用される画像形成装置の概略構成を示す。この画像形成装置は原稿を読取るスキャナ部1と、スキャナ部1又は図示しない外部装置から供給される画像信号に応じて用紙上に画像を形成するプリンタ部2とから構成されている。

【0019】スキャナ部1は、複写すべき原稿が載置される原稿台117、原稿台117上に載置された原稿を押える開閉自在な原稿カバー109、原稿台117上に載置された原稿を照明する光源としての蛍光灯3、蛍光灯3からの光照射による原稿からの反射光を光電変換する光電変換手段としてのCCD形ラインセンサ4を有している。なお、蛍光灯3には、その管壁を一定温度に加熱するための加熱手段としての図示しないランプヒータが設置されている。又、原稿台117には、原稿を載置する原稿ガラス92と原稿を突き当てて原稿位置を測る原稿スケール91とが設けられている。

【0020】蛍光灯3の側方には、蛍光灯3からの光を原稿に効率良く収束させるためのリフレクタ115が配設されている。又、蛍光灯3とラインセンサ4との間には、原稿からラインセンサ4へ向かう光、すなわち、原稿からの反射光が通過される光路を曲折させるための複数のミラー112～114、及び上記反射光をラインセンサ4の受光面に集束させるためのレンズユニット116などが配設されている。

【0021】原稿台117上に載置された原稿は、蛍光灯3、及びミラー112～114からなる走査系が原稿台117の下面に沿って矢印a方向に往復動移動することにより、その往復時に露光走査される。この場合、ミラー113、114は光路長を保持するように、ミラー112の1/2の速度にて移動する。

【0022】上記走査系の走査による原稿からの反射光、つまり、蛍光灯3の光照射による原稿からの反射光は、ミラー112～114によって反射された後、レンズユニット116を通り、ラインセンサ4に導かれ、原稿の像がラインセンサ4の受光面に結像される。

【0023】なお、蛍光灯3、ラインセンサ4、ミラー112～114、及び、レンズユニット116によって走査ユニット108が構成されている。そして、蛍光灯3、リフレクタ115、及びミラー112は第1キャリアッジ111に設けられ、ミラー113、114は第2キャリアッジ110に設けられ、これらのキャリアッジ111、110はそれぞれ図示しないモータによって移動される。

【0024】プリンタ部2は像担持体としての感光体ドラム6を有し、この感光体ドラム6は円筒状であって、図示しないモータなどによって所望の方向に回転可能に構成され、所望の電位に帯電されるとともに、プリントデータに応じて変調されたビーム光が照射されることにより静電潜像が形成される。

【0025】感光体ドラム6の周囲には、感光体ドラム6の表面を帯電する帯電装置102、感光体ドラム6の表面に複写あるいは出力すべき画像情報としてのプリントデータに応じて変調されたレーザビーム光を出力するレーザユニット5、レーザユニット5からのビーム光によって感光体ドラム6上に形成された静電潜像にトナーを付着せしめることで現像する現像装置7、現像された感光体ドラム6上のトナー像を、後述する給紙部9から供給される用紙上に転写する転写装置105、及び感光体ドラム6上に吸着した用紙を剥離する剥離装置106などが順に配設されている。

【0026】感光体ドラム6の周囲であって、剥離装置106よりも下流側には、感光体ドラム6の表面に残ったトナーを除去するクリーナユニット104、及び、感光体ドラム6上の電位を次の画像形成のために消去する消去装置107が順に配設されている。

【0027】現像装置7と転写装置105との間には、感光体ドラム6上に形成されたトナー像を転写するための用紙を、感光体ドラム6と転写装置105との間に向かって供給する給紙部9が設けられている。

【0028】トナー像が転写された用紙が感光体ドラム6から剥離装置106で剥離される方向には、用紙にトナー像を定着させるための定着装置8、及び、剥離装置106で剥離された用紙を定着装置8に向かって搬送するための搬送装置103が配設されている。

【0029】定着装置8でトナー像が定着された用紙は、排紙ローラ119によって排紙トレイ10に排出される。

【0030】図2は、上記画像形成装置の制御系の概略構成を示すブロック図である。この装置は、主CPU11、コントロールパネルCPU12、スキャナCPU13、及びプリンタCPU14によって制御されている。主CPU11は、コントロールパネルCPU12、スキャナCPU13、及びプリンタCPU14と通信してこれらを制御している。

【0031】コンパネ（コントロールパネル）CPU12は、ROM15とRAM16と接続され、これらのデータをもとにコンパネ17上のスイッチの検知、LEDの点灯、消灯、表示器の制御等を行っている。スキャナCPU13は、主CPU11との通信によりコントロールされておりROM21、RAM22のデータをもとに、図示しないモータ、ソレノイド等のメカコン（メカニカルコンポーネント）23の制御、ADF（オートドキュメントフィーダ）24、エディタ25、A/D（ア

ナログ・デジタル変換回路) 26、SHD (シェーディング補正回路) 27、ラインメモリ 28等の制御を行っている。

【0032】プリンタCPU14は、主CPU11との通信によりコントロールされておりROM31、RAM32のデータをもとに、図示しないモータ、ソレノイド等のメカコン33の制御、ソータ34、LCF (ラージカセットフィード) 35、レーザ変調回路36、レーザドライブ回路37等の制御を行っている。

【0033】主CPU11はROM41とRAM42に格納された制御プログラムに従って、画像形成装置を総合的に制御する。データ切り替え及びバッファメモリ43はスキャナ部1で読取ったデータをどこへ送るか、又、プリンタ部2へはどのデータを送るのかの切り替え及びバッファリングを行う。画像処理部44には画像データからヒストグラムを作成し、そのヒストグラムを基に画像データを補正する回路、及び本発明による自動濃度調整部が設けられている。圧縮伸張回路45は画像データの圧縮伸張を行い、ページメモリ回路46は画像データをページ毎に蓄える。

【0034】ディスプレイメモリ48はディスプレイ47上へ表示される画像のデータを格納し、プリンタコントローラ50はパソコン (パーソナルコンピュータ) 49からのコードデータを画像データに展開する。ディスプレイフォントROM51はディスプレイメモリ48上にコードデータを展開し、プリントフォントROM52はページメモリ46上にコードデータを展開し、圧縮メモリ53は圧縮伸張回路45により圧縮されたデータを蓄える。主CPU11には以上説明したコンポーネントの他、ハードディスクドライブ54、光ディスクドライブ55、ファクシミリアダプタ56とのインターフェースを行うI/Fコントローラ57が接続されている。

【0035】図3は画像処理部44の概略構成を示すブロック図である。ヒストグラム作成回路80はスキャナ部1からの画像データから濃度ヒストグラムを作成する。補正基準値算出部81はヒストグラム作成回路80で作成されたヒストグラムに基づいて補正基準値 (後述) を算出する。レンジ補正回路82は補正基準値算出部81からの補正基準値を用いて濃度レンジ (後述) を補正し、リアルタイムに自動濃度調整を行なう。

【0036】タイミング信号発生部83はクロック発生部84からのクロック信号に基づいて、画像処理部44内の各ブロックに必要な各種タイミング信号を発生する。画質改善回路85はローパスフィルタ及び高域強調回路などが含まれ、レンジ補正回路82によりレンジ補正された画像の画質を更に改善する。拡大/縮小回路86は必要に応じて画像を拡大/縮小し、階調処理回路87はディザ法又は誤差拡散法を用いて画像の階調を処理する。このようにして処理された画像信号はプリンタ部2に送られ画像が形成される。

【0037】図4は、ヒストグラム作成回路80により作成される濃度ヒストグラムの概略を示す。例えば、A4の1枚の画像を読込む場合、400dpiで読込んだとすると、全画素数Gは次のようになる。

【0038】

$$G = 210 \times 297 \times (400 / 25.4)^2$$

この画素数Gの各画素は濃度を有し、ここでは、その濃度を8ビットにて表現する。図4(a)における横軸は、この濃度即ち画素値を示し、縦軸はその濃度に対し、どの濃度の画素が何個存在したかを示す傾度 (画素数) である。

【0039】図4(a)に示すように本実施例では濃度を16に分割し256段階の濃度を16段階に簡略化している。即ち8ビットの画素値の内、下位4ビットは無視される。16分割を採用することによりハードウェアは大幅に簡略化される。16分割でもヒストグラムとして必要な情報量は、自動濃度調整機能においては十分確保されている。図4(b)は均等16分割の仕方を示し、分割番号0は画素値0~Fの範囲、分割番号1は画素値10~1Fの範囲、以下同様に分割番号Fまで画素値範囲が設定される。

【0040】次に、補正基準値算出部81及びレンジ補正回路82のレンジ補正について説明する。レンジ補正はアナログ複写機における自動露光機能での下地カット等に使用される機能である。

一般に、原稿をデジタル的に読取り、濃度ヒストグラムを作成すると図5(a)のようになる。新聞のような原稿の場合、下地濃度がかなりあるので図5(a)のMで示すように下地濃度部分に山が1つでき、Nのように文字濃度部分にも1つの山ができる。ここで、アナログ複写機では、露光ランプを制御して下地濃度部を排除できるが、デジタル複写機では、それができないので下記のような方法で同様の効果を得ている。

【0041】簡単な例で説明すると、図5(a)に示すMの山とNの山のピークポイントに対応する濃度DWとDBを求め、下記の計算を行なうことにより、濃度ヒストグラムを図5(b)に示すような分布に変換する。ここで、濃度DWとDBは補正基準値と呼ばれ、ヒストグラム作成回路80が作成した各走査ラインでのヒストグラムを基に補正基準値算出部81が算出する。

【0042】

$$DN = (DI - DW) \times FFH / (DB - DW)$$

ここでDIは入力画素濃度、DNは補正された画素濃度、FFHは最高画素濃度である。すなわち、図5(a)におけるM~N間のレンジ (濃度幅) は0~FFHのレンジに広げられる。

【0043】次に、ヒストグラム作成方式を概説する。下記式は本発明におけるヒストグラム作成の基本計算式であり、ヒストグラムは主走査ライン毎に作成される。1ラインのヒストグラム作成処理が終るごとにレンジ補

正の基準値を求め、その基準値を基にレンジ補正処理を行なっている。又、ヒストグラムを構成する総データ数は常に一定の値である。

【0044】 $A' = A - \alpha A + \alpha B$

ここで、 $A'$  : 現ラインの各濃度に対応する補正された頻度 (画素数)

$A$  : 前ラインまでに計算された各濃度に対応する頻度

$B$  : 現ラインの各濃度に対応する頻度

$\alpha$  : 重み係数

重み係数 $\alpha$ は、各ラインで累積される頻度値に掛ける値で、ヒストグラムに対する寄与率を示している。この $\alpha$ の値は図6に示すように、ライン数に対応して設定され、14値(2のべき乗分の1)すなわち、1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, …… , 1/2048, 1/4096, 1/8192 (=1/213)の中から選択される。

【0045】次にヒストグラム作成回路80について説明する。ヒストグラム作成回路80は、第1に1ライン読取り中に、入力画素毎に $A' = (A') + \alpha B$ を計算し、第2に1ライン読取りから次のライン読取りの間、即ち画素濃度が入力されていないとき、前記ヒストグラムの各濃度の頻度について $(A') = A - \alpha A$ を計算する。このようにしてヒストグラム作成回路80は、現ラインに関する補正された頻度値  $A' = A - \alpha A + \alpha B$ を生成する。このようにして作成されたヒストグラムから、補正基準値算出部81によりレンジ補正用の基準値が算出される。

【0046】又、ヒストグラム作成には2モード、モード0及びモード1が提供され、必要に応じて一方のモードが選択される。

【0047】モード0 : 副走査ライン数に依存した重み付け係数変動加算モード

モード1 : 入力画素に対する重み付け係数一定加算モード

モード0は、前述したように主走査ラインのカウント数に応じて係数 $\alpha$ の値を変化させ、ヒストグラムを作成する。モード1は、主走査ラインのカウント値に関係なく、係数を一定としてヒストグラムを作成する。

【0048】図7はヒストグラム作成回路80の詳細な構成を示すブロック図である。スイッチ62の一方の端子にはスキャナ部1からの画素濃度信号IDAT4~IDAT7が入力され、カウンタ63からの出力データ信号CDT00~CDT03が他方の端子に入力される。スイッチ62は又、タイミング信号発生部83からの選択信号に応じてどちらかの入力信号を選択し、選択後の信号SLDT0~SLDT3をセクタ66とクロック発生部64へ出力する。ここで画素濃度信号IDAT4~IDAT7は、画素濃度の上位4ビットであり、IDAT0~3は前述された理由により無視される。タイミング信号発生部83からのタイミング信号CTL0は各

ラインの間、即ち画素濃度信号が読み込まれていないときハイレベルとなり、スイッチ62はカウンタ63からの信号を選択し出力する。

【0049】カウンタ63は、 $(A') = A - \alpha A$ を計算する時にクロック発生部64及びセクタ66に必要な値(カウント値)を供給する。カウンタ63は前述の画素濃度信号が読み込まれていないとき、クロック発生部64の16の出力が順番に選択されて発生するための4ビットカウント値を発生する。カウンタ63はタイミング信号発生部83からカウンタクロック信号CT1CKが入力され、タイミング信号発生部83からのカウンタクリア信号CT1CLによりクリアされる。カウンタクリア信号CT1CLは画素濃度信号が読み込まれていないときローレベルとなり、カウンタ63をクリアする。

【0050】クロック発生部64は選択入力信号SLDT0~3に応じて、16の出力FCK0~Fの1出力を入力クロック信号MCKの周期で選択し出力する。図8はクロック発生部64の入出力信号の関係を示す。

【0051】ヒストグラムレジスタ(フリップフロップ)651~65Fは各画素濃度に対する補正された頻度(WDAT)を、入力クロック信号FCK0~Fの立ち上がり時にラッチし出力する。入力信号WDATは前述の $A' - \alpha A$ 又は $(A') + \alpha B$ である。ヒストグラムレジスタ651~65Fからの補正された頻度信号H0~HFは、補正基準値算出部81へも出力される。

【0052】セクタ66は、ヒストグラムレジスタ651~65Fからの16段階の各濃度H0~HFに対応した頻度(画素数)が入力され、スイッチ62からの入力信号SLDT0~SLDT3に応じて、H0~HFの16データ(各々バス幅26ビット)のうち1データを選択し信号HSDTを出力する。

【0053】副走査ライン数カウンタ76は図14のタイミングチャートに示すように、タイミング信号発生部83からのライン同期信号HDENが入力され、カウント値信号FDAT00~FDAT12をクロック発生部75へ出力し、主CPU11からのクリア信号CRSTによって、原稿1ページが走査される毎にクリアされる。

【0054】クロック発生部75は、副走査ライン数カウンタ76からの出力信号FDAT0~FDAT12、及びスキャナ部1からの画素同期クロック信号GCKが入力され、信号HCKをカウンタ74及び加算値生成部71へ出力する。クロック発生部75は、信号FDATの値が1, 3, 7, F, 1F, 3F, 7F, 1FF, 3FF, 7FF, FFF, 1FFFのいずれかのときに、入力画素同期クロック信号の1クロックを出力する。クロック発生部75は、アンド回路で構成され、ライン数信号FDATが全て"1"のとき、即ちFDAT=1, 3(11), 7(111), F(1111)…のとき、1クロックを出力する。

【0055】カウンタ74は、クロック発生部75からのクロック信号HCKが入力され、モード0のときカウント値信号CDT20～CDT23をセクタ68へ出力する。カウンタ74も主CPU11からのクリア信号CRSTによってページ毎にクリアされる。カウント値CDT20～CDT23は図6のように $\alpha$ を選択するための値である。

【0056】固定係数値レジスタ78はモード1のときの固定係数値を出力する。スイッチ79はCPU11からのモード信号SL1に応じて切り替わり、モード0のときカウンタ74側に設定され、モード1のときレジスタ78側に設定される。

【0057】減算値生成部67は、 $(A') = A - \alpha A$ を計算する際の“ $\alpha A$ ”を出力する。減算値生成部67は、セクタ66からの出力信号HSDTが入力され、信号HSDTを2のべき乗で除算した値を生成する（信号HSDTをシフトする）。

【0058】セクタ68は各ラインの間、即ち画素信号が読み込まれていないときに行なわれる演算 $(A') = A - \alpha A$ の“ $\alpha A$ ”を、入力信号SSL0～SSL3に応じて決定する。すなわち、セクタ68は入力信号SSL0～SSL3の値が“1”の場合は（信号HSDTの値）/2、入力値が“2”の場合は（信号HSDTの値）/2<sup>2</sup>、……、入力値がCの場合は（信号HSDTの値）/2<sup>13</sup>を出力する。

【0059】減算部70は、減算 $(A') = A - \alpha A$ を行なう。減算部70は、セクタ66からの濃度信号HSDT（上式のA）が入力され、セクタ68からの減算数信号SDT（上式の $\alpha A$ ）が入力され、その減算結果として信号YDATが出力される。

【0060】加算値生成部（シフトレジスタ）71は、 $A' = (A') + \alpha B$ を計算する際の“ $\alpha B$ ”を生成する。加算値生成部71は、クロック発生部75からのクロックの信号HCKが入力されて信号XDATを加算部69へ出力する。加算値生成部71も又、主CPU11からのクリア信号CRSTによってページ毎にクリアされる。図9は、加算値生成部71の出力例を示すもので、クリア信号CRSTの入力時にイニシャル値出力2000Hで、その後クロック発生部75からのクロック信号HCKが入る毎に現状値の1/2を出力する。この出力は16進数であるので、例えば現状値2000Hの1/2は1000Hとなり、現状値1000Hの1/2は800Hとなる。図10は、信号FDATの変化に対応する各信号の変化を示す。

【0061】加算部69は、加算 $A' = (A') + \alpha B$ を行なう。加算部69は、セクタ66からの頻度信号HSDT、及び加算値生成部71からの加算データの信号XDATが入力され、その加算結果として信号ZDATを出力する。図10は、信号ZDATの加算例を示すものである。

【0062】スイッチ77は、 $(A') = A - \alpha A$ と $A' = (A') + \alpha B$ の演算の切換えを行なう。スイッチ77の一方の端子には、加算部69からの加算結果信号ZDATが入力され、及び減算部70からの減算結果信号YDATが他方の端子に入力され、選択信号CTL1に応じて一方の入力を選択し、選択結果信号WDATをヒストグラムレジスタ65<sub>1</sub>～65<sub>F</sub>へ出力する。

【0063】次に、図7に示す構成によるヒストグラムの作成を図12、図13、図14のタイミングチャートを参照して説明する。

【0064】図12は1ライン読取り中に、入力画素毎に $A' = (A') + \alpha B$ を計算するときの様子を示すタイミングチャートである。信号MCKはメインクロックで、画素信号に同期している。信号VDENはページ同期信号で、信号HDENはライン同期信号である。スキヤナ部1からの画素濃度信号IDAT4～IDAT7は、画素濃度の上位4ビットであり、スイッチ62へ入力される。副走査有効信号CTL0はこの場合イネーブル（ローレベル）であり、スイッチ62は、入力IDAT4～IDAT7をセクタ66及びクロック発生部64へ送る。

【0065】セクタ66は画素信号IDAT4～IDAT7即ち選択入力信号の値に応じて、ヒストグラムレジスタ65<sub>1</sub>～65<sub>F</sub>の出力（頻度）を選択し、選択された頻度信号HSDTを出力する。信号HSDTは加算部69でライン数に応じて重み付けされる係数（XDAT）が加算される。スイッチ77はこの場合入力信号CTL1により加算部69側に設定されているので、加算結果信号ZDATはヒストグラムレジスタ65<sub>1</sub>～65<sub>F</sub>へ戻る。

【0066】次にクロック発生部64は、画素信号IDAT4～IDAT7に応じてクロック信号FCK0～FCKFを出力する。各ヒストグラムレジスタ65<sub>1</sub>～65<sub>F</sub>は各クロック信号FCK0～FCKFの立ち上がりで、スイッチ77の出力信号WDATの値を各々ラッチ即ち格納する。1ラインの各画素につき、上記処理が行われることにより、1ラインのヒストグラムが生成され、画素濃度調整用の基準値が算出され、その基準値は次ラインでの処理に利用される。

【0067】次に、1ライン読取りから次のライン読取りの間、即ち画素濃度信号が入力されていないとき、ヒストグラムの各濃度の頻度について $(A') = A - \alpha A$ を計算する。

【0068】図13はその減算処理の様子を示すタイミングチャートである。スイッチ62は選択信号CTL0によりカウンタ63側へ切換えられ、スイッチ77は選択信号CTL1により減算部70側へ切換えられる。セクタ68は、副走査カウンタ数によって決まる係数（モード0時）又は固定係数（モード1時）にて、各々のヒストグラム値を減算する。この減算動作が終了した

後、通常のヒストグラム作成動作に移る。上述したような動作を繰り返すことにより、モードを0に設定した場合、各主走査ラインを読み込む度に総データ量一定のヒストグラムが作成される。尚、モードを1に設定し、重み付け係数を固定にした場合には、原稿画像の急激な濃度変化にも対応したヒストグラムが得られる。

【0069】このように、リアルタイムでのヒストグラム作成はできるが、前述したように、原稿カバー109が開いているような場合、良好なヒストグラムを作成することはできない。

【0070】次に上記問題を解決する為の本発明による自動濃度調整装置について説明する。図15は本発明における複写機の動作を表わしたフローチャートである。

【0071】すなわち、コピーボタンが押され、コピー開始が告げられると、自動濃度調整モードか否かを判定し(ST1)、否の場合はマニュアル通常コピーモードにてコピー動作を実行する(ST2)。是の場合には原稿カバーが開状態か否かを判定し(ST3)、閉っている場合には通常の自動濃度調整コピー動作を実行し(ST4)、開いている場合には画像読取スキャナ1のキャリッジ111、110は、プリスキャン動作を開始する(ST5)。

【0072】プリスキャン動作実施中に、CPU11は画像データを読み取りながら、原稿の位置を認識する(ST6)。原稿の位置を認識する為には、入力画像データを所定の閾値で2値化し、2値化されたデータを元に、原稿部分か否かを判定すれば良い。図16はヒストグラム作成用の有効領域を説明するための図であり、原稿ガラス上に原稿がずれて載置された場合を示して。CPU11は原稿に外接する最小矩形(点線)をヒストグラム作成用の原稿濃度有効領域として認識し、対角線両端の座標、(x1、y1)、(x2、y2)をRAM42に記憶する。

【0073】このとき、上記2値化されたデータをまびき、まびいた2値化データにより上記有効領域を計算することができ、この場合は処理速度が向上する。又、斜めになっている実際の原稿領域のみをヒストグラム作成用の有効領域として記録しても良い。この場合は、座標記憶領域及び処理時間が多く必要となる。

【0074】原稿の位置を認識した後、ヒストグラム作成回路80に対し、ヒストグラム作成領域を設定するとともに(ST7)、読み取りキャリッジをスキャン開始位置まで戻し、次の本スキャンにて自動濃度調整コピー動作が行われ(ST8)、コピー出力が得られる。

【0075】次に図17にて、本発明によるヒストグラム作成領域設定部について説明する。図3のタイミング信号発生手段83には図17で示すように主走査有効領域信号生成部100及び副走査有効領域信号生成部101が含まれている。

【0076】主走査有効領域信号生成部100は、主走

査有効領域スタート位置レジスタ94、主走査有効領域エンドレジスタ95、主走査有効領域信号発生部93より構成される。前記2個のスタート及びエンドレジスタ94、95には、CPU11から、図16のx2、x1が各々設定される。また、主走査有効領域信号発生部93には、水平同期信号及び基本クロックが入力されており、CPU11により設定されたレジスタ値に応じた主走査有効領域信号を出力する。

【0077】副走査有効領域生成部101は、副走査有効領域スタート位置レジスタ97、副走査有効領域エンド位置レジスタ98、副走査有効領域信号発生部96より構成され、前記2個のスタート及びエンドレジスタ97、98はCPU11により、図16のy1、y2が各々設定される。また、副走査有効領域信号発生部96には、ページ同期信号及び水平同期信号が入力されており、CPU11により設定されたレジスタの値に応じた副走査有効領域信号を出力する。

【0078】即ち、この2つの生成部100、101より出力される主走査有効領域信号と副走査有効領域信号の論理積部分(図16の点線部分)について、ヒストグラム作成回路はヒストグラムを作成する。

【0079】

【発明の効果】このように、本発明によれば、プリスキャン動作により原稿以外の部分でのデータサンプリングを行わずにヒストグラムを作成できる為、適正な補正基準値により、自動濃度調整を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1はこの発明に係る画像形成装置の概略構成を示す断面図。

【図2】図2はこの発明に係る画像形成装置の制御系の概略構成を示す図。

【図3】図3はこの発明に係る画像形成装置における画像処理部の概略構成を示す図。

【図4】図4はこの発明において作成されるヒストグラムを説明するための図。

【図5】図5は補正基準値及びレンジ補正を説明するためのヒストグラム図。

【図6】図6はモード0における副走査ライン数と、それに対応する係数 $\alpha$ を説明するための図。

【図7】図7はこの発明の一実施例に係る画像形成装置におけるヒストグラム作成回路の構成を示すブロック図。

【図8】図8はクロック発生部における入力画素濃度に対応する出力クロック信号のタイミングを説明するための図。

【図9】図9は加算値生成部の出力例を示す図。

【図10】図10は信号FDATの変化に対応する各信号の変化を示す図。

【図11】図11は信号ZDATの加算例を示す図。

【図12】図12はヒストグラム作成回路の動作を説明

するためのタイミングチャート。

【図13】図13はヒストグラム作成回路の動作を説明するためのタイミングチャート。

【図14】図14はヒストグラム作成回路の動作を説明するためのタイミングチャート。

【図15】図15は本発明による複写機の動作を表わしたフローチャート。

【図16】図16はヒストグラム作成用の有効領域を説明するための図。

【図17】図17は本発明によるヒストグラム作成領域設定部の構成を示す図。

【図18】図18は原稿ガラス上に載置された原稿を示

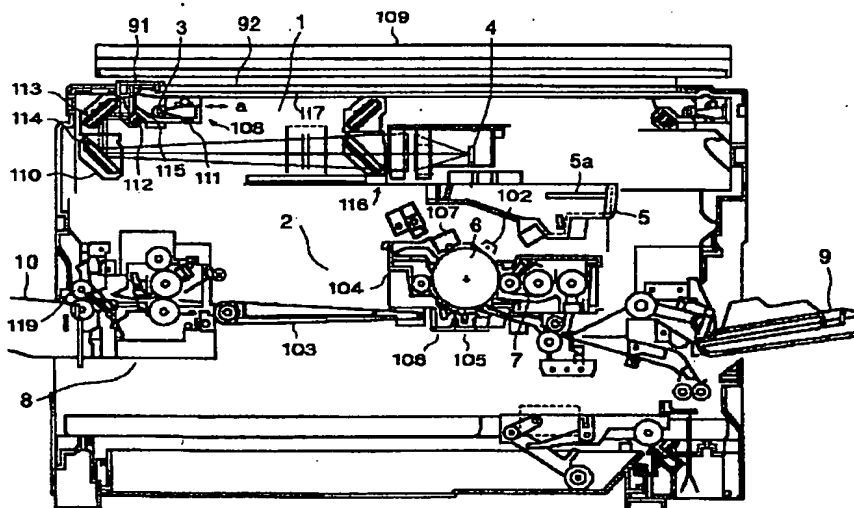
す図。

【図19】図19は原稿画像のヒストグラムを作成した時の代表的なヒストグラム傾向を示す。

【符号の説明】

- |              |             |
|--------------|-------------|
| 1…スキャナ部      | 2…プリンタ部     |
| 3…蛍光灯光源      | 6…感光体ドラム    |
| 7…現像装置       | 91…原稿スケール   |
| 92…原稿ガラス     | 102…帯電装置    |
| 104…クリーナユニット | 105…転写装置    |
| 106…剥離装置     | 107…消去装置    |
| 108…走査ユニット   | 116…レンズユニット |
| 117…原稿台      |             |

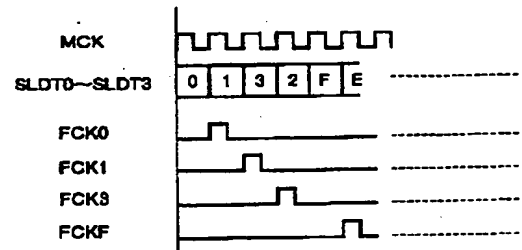
【図1】



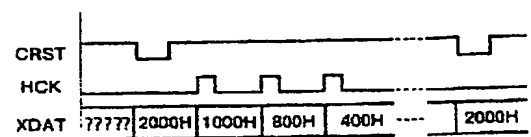
【図6】

ライン数	$\alpha$
1	1
2	1/2
3	1/2
4	1/4
5	1/4
6	1/4
7	1/4
8	1/8
⋮	⋮
16	1/16
⋮	⋮
32	1/32
⋮	⋮
4096	1/4096
⋮	⋮
8192	1/8192

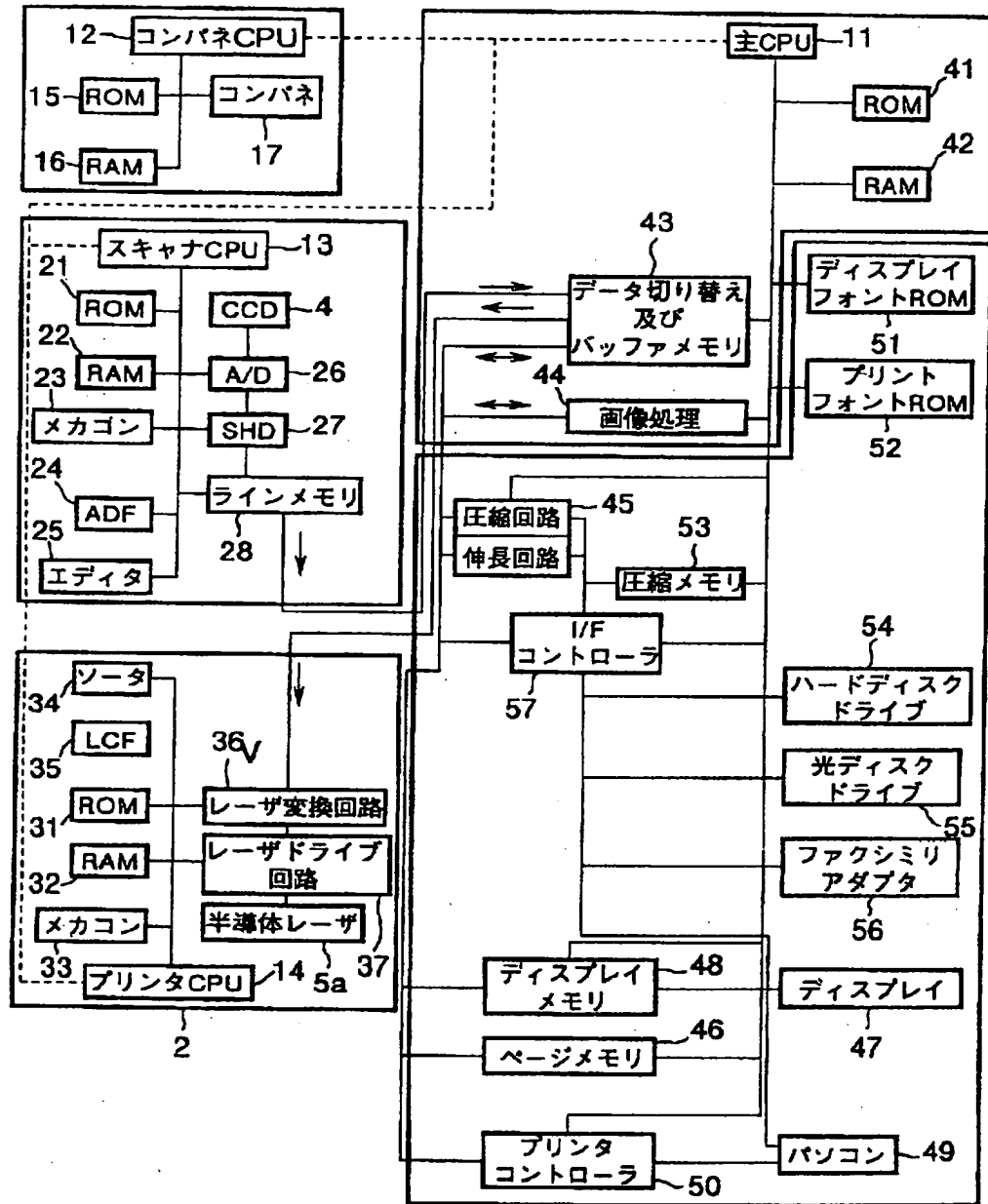
【図8】



【図9】



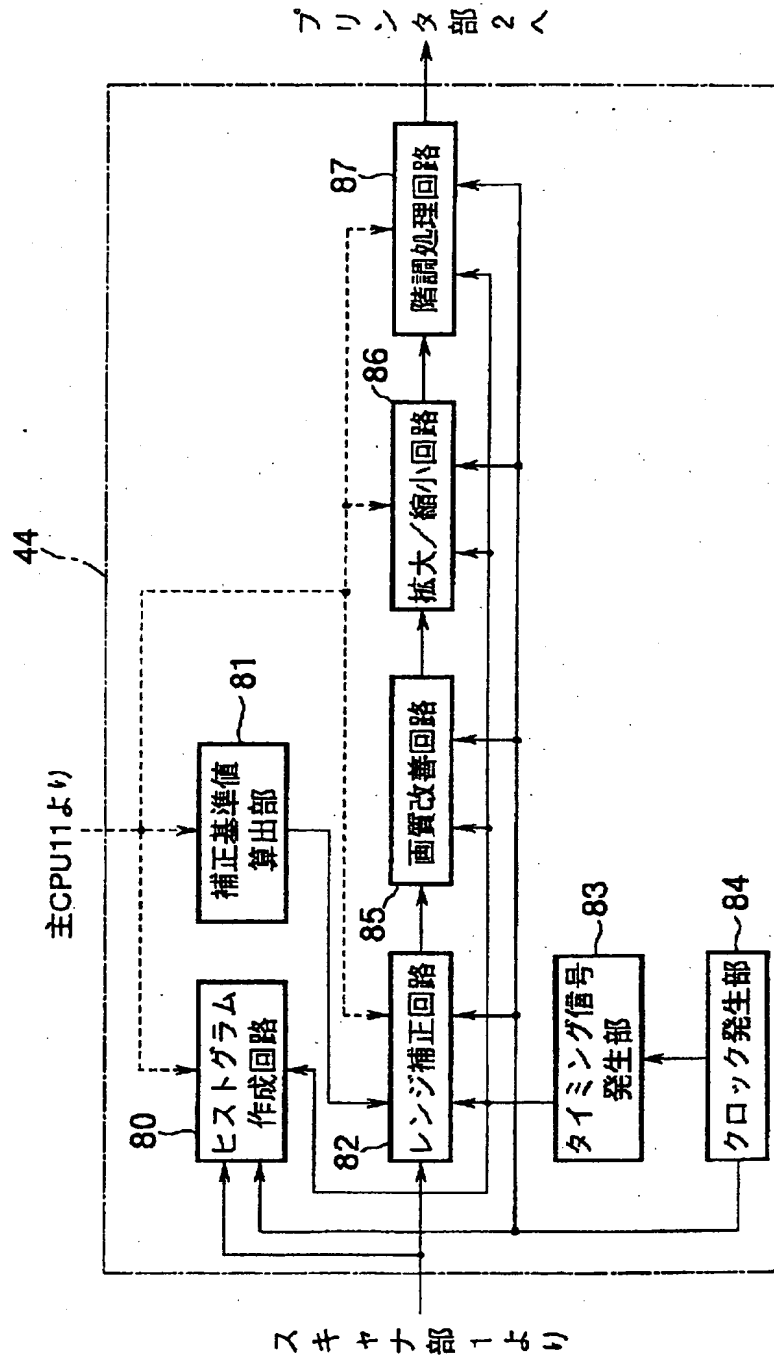
【図2】



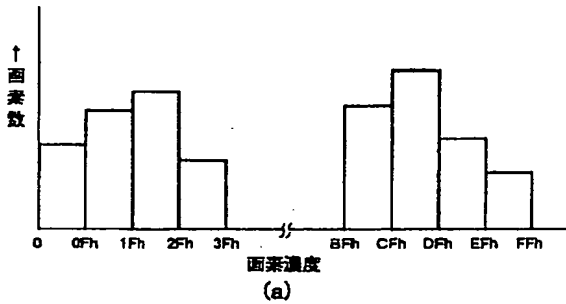
【図10】

FDAT	0	1~2	3~6	7~E	F~1E	1F~3E	3F~7E	7F~FE	FE~1FE	1FF~3FE	3FF~7FE	7FF~FFE	FFF~1FFE	1FFF
CDT20~23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D
XDAT	2000H	1000H	800H	400H	200H	100H	80H	40H	20H	10H	8H	4H	2H	1H
SSL0~3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D
SDT	0	a/2	a/2'	a/2''	a/2'''	a/2''''	a/2'''''	a/2''''''	a/2'''''''	a/2''''''''	a/2'''''''''	a/2''''''''''	a/2'''''''''	a/2''''''''

【図3】



【図4】

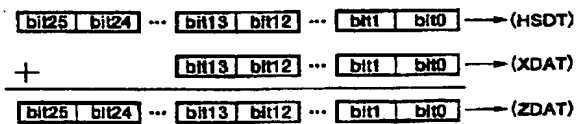


分割番号	画素温度の範囲
0	0 ~ F
1	10 ~ 1F
2	20 ~ 2F
3	30 ~ 3F
4	40 ~ 4F
5	50 ~ 5F
6	60 ~ 6F
7	70 ~ 7F
8	80 ~ 8F
9	90 ~ 9F
A	A0 ~ AF
B	B0 ~ BF
C	C0 ~ CF
D	D0 ~ DF
E	E0 ~ EF
F	F0 ~ FF

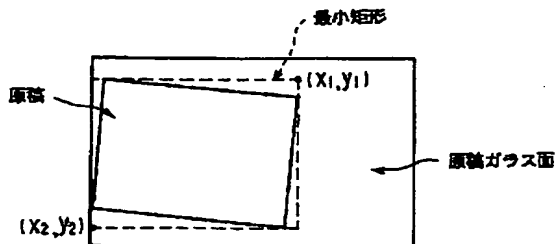
(b)

【図11】

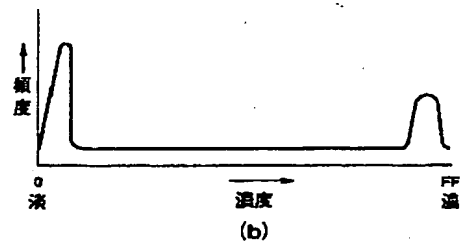
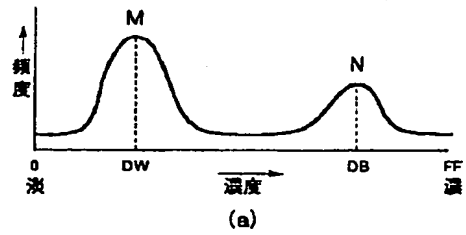
ZDAT = HSDT + XDAT



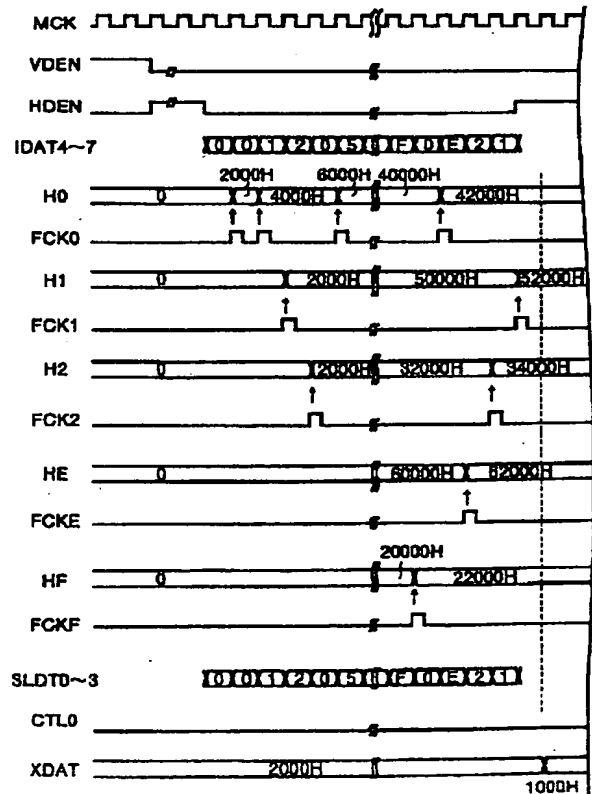
【図16】

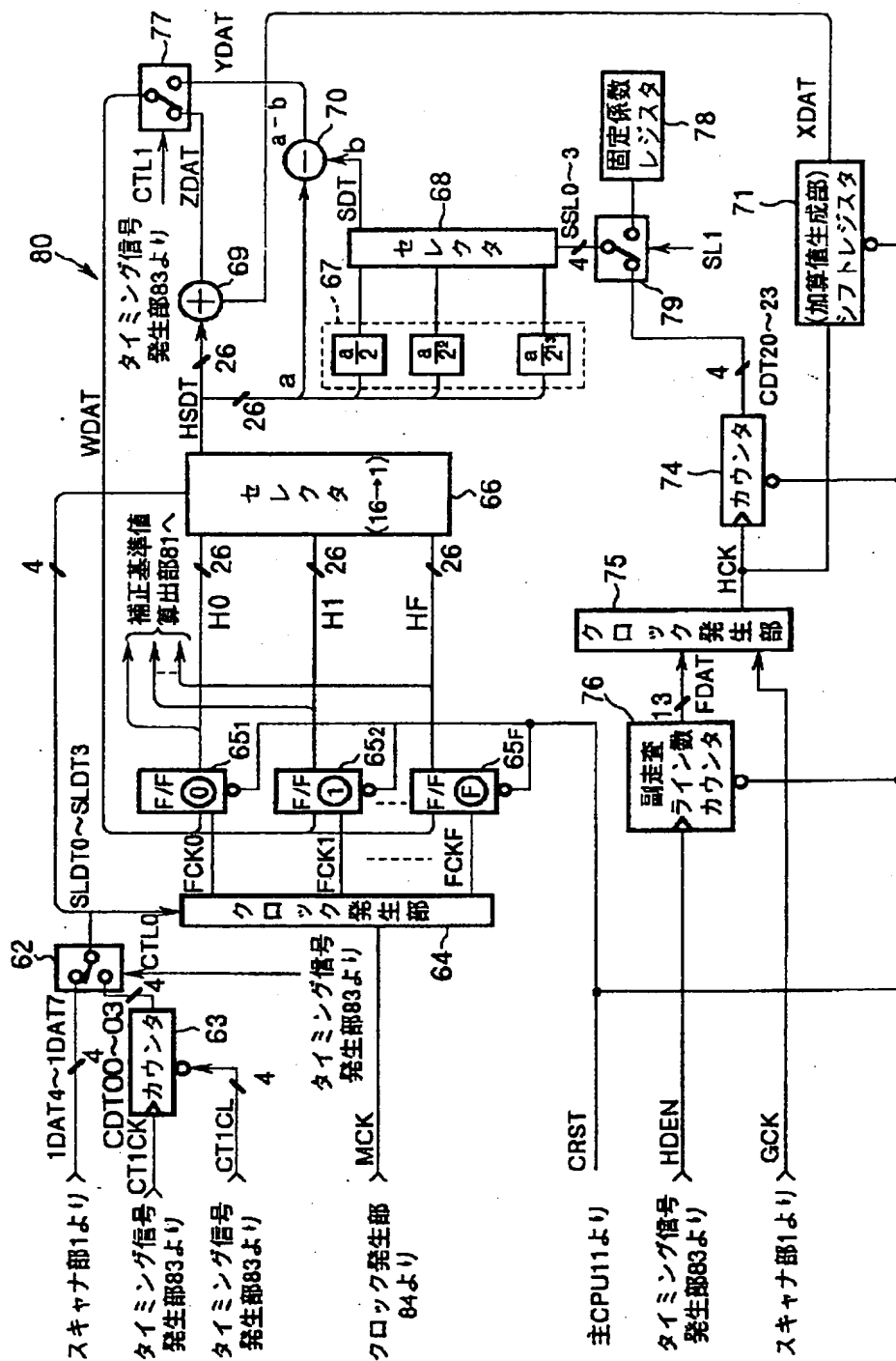


【図5】

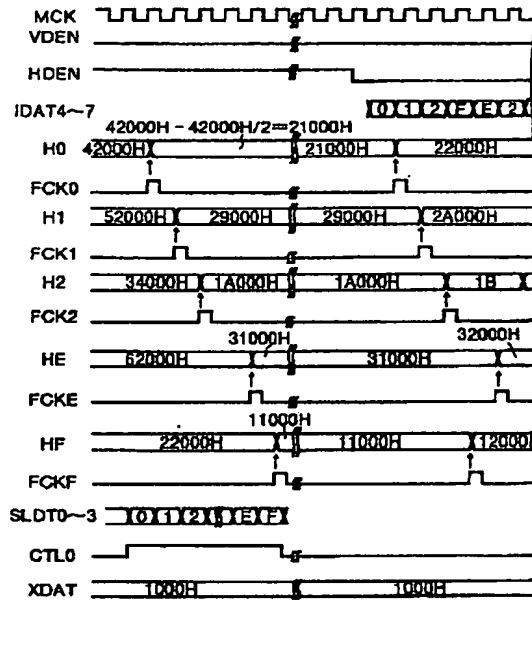


【図12】

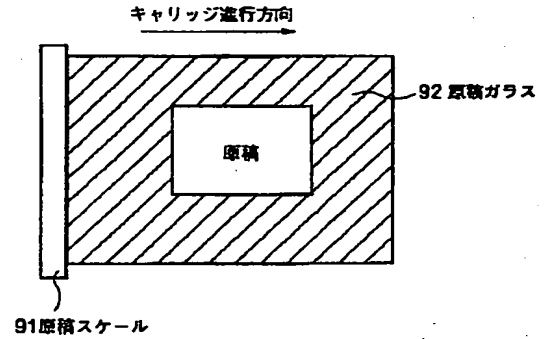




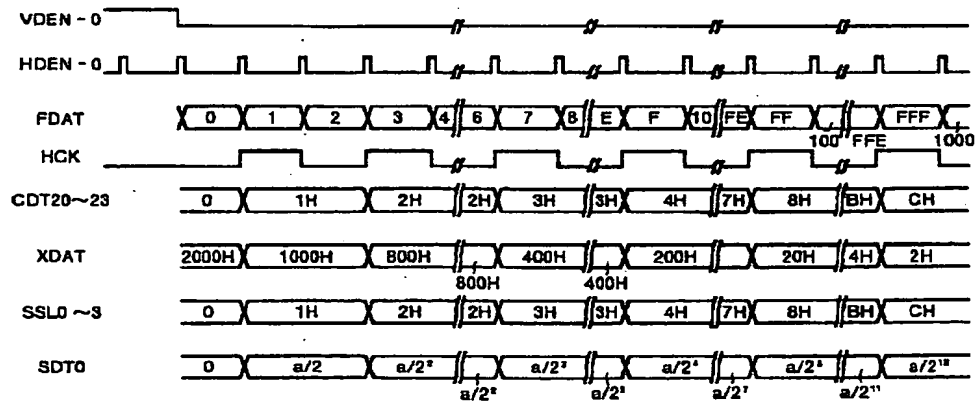
【図13】



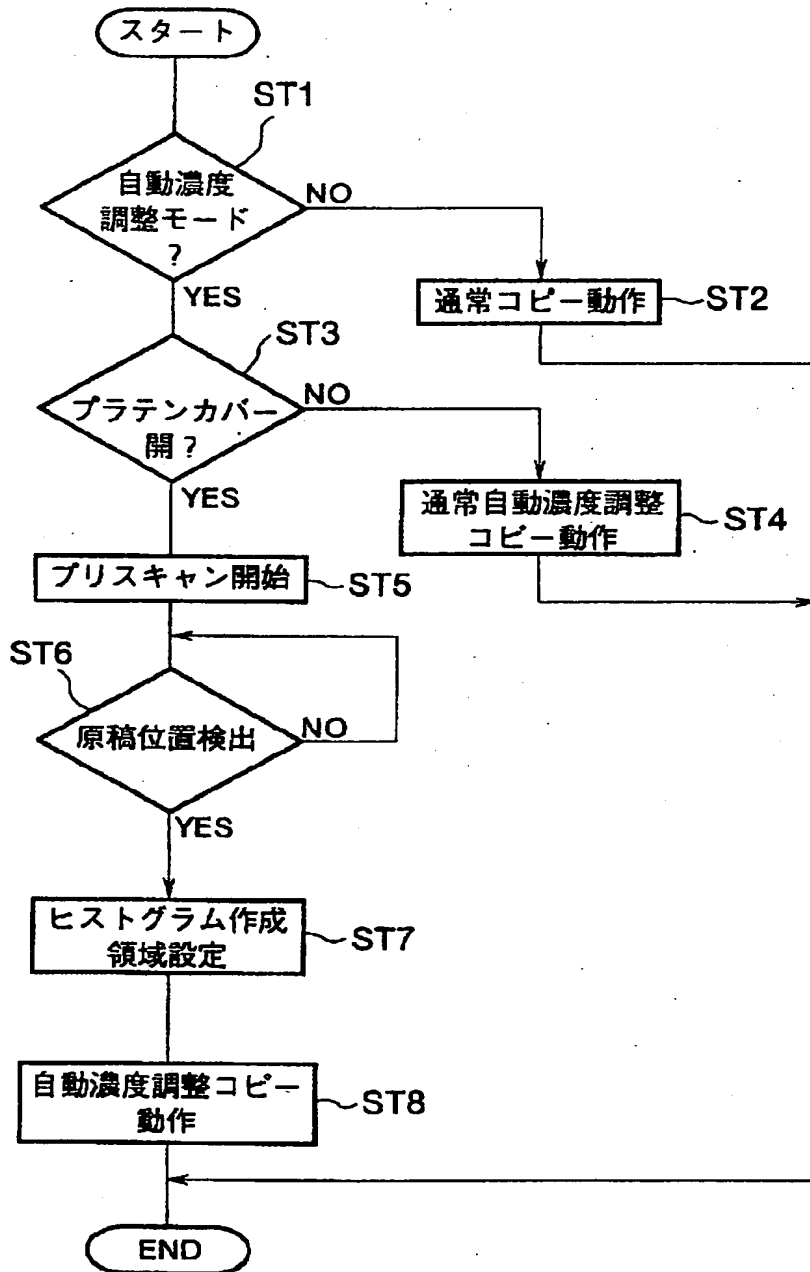
【図18】



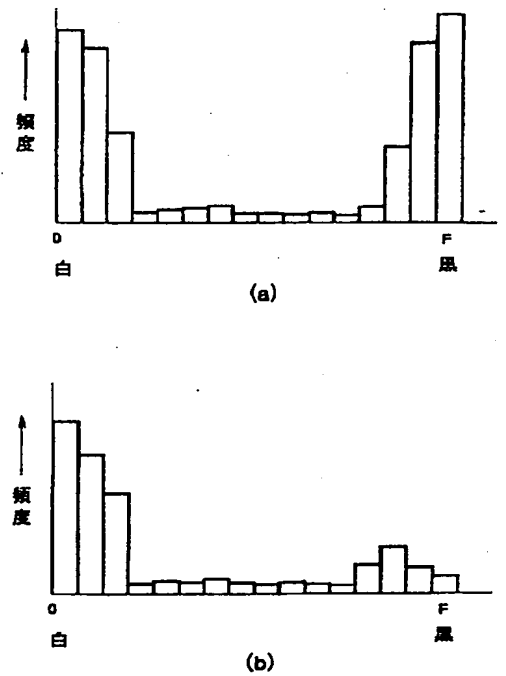
【図14】



【図15】



【図19】



【図17】

